

**KETAHANAN *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051  
TERIMOBIL PADA BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI  
ALGINAT DAN LAMA PENYIMPANAN TERHADAP  
ASAM LAMBUNG DAN GARAM EMPEDU SECARA IN  
VITRO**

**PROPOSAL SKRIPSI**



**OLEH:**

**MELISA KUNCORO**  
**6103010071**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2013**

**KETAHANAN *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 TERIMOBIL  
PADA BERBAGAI VARIASI KONSENTRASI ALGINAT DAN  
LAMA PENYIMPANAN TERHADAP ASAM LAMBUNG DAN  
GARAM EMPEDU SECARA IN VITRO**

**PROPOSAL SKRIPSI**

Diajukan Kepada  
Fakultas Teknologi Pertanian,  
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya  
untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan  
Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pertanian  
Program Studi Teknologi Pangan

OLEH:  
MELISA KUNCORO  
6103010071

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA  
SURABAYA  
2013

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Melisa Kuncoro

NRP : 6103010071

Menyetujui karya ilmiah saya:

Judul:

**Ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 Terimobil Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Alginat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lambung Dan Garam Empedu Secara In Vitro**

Untuk dipublikasikan/ditampilkan di internet atau media lain (Digital Library Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, Januari 2014

Yang menyatakan

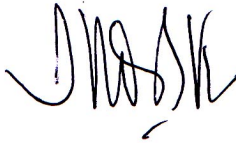


Melisa Kuncoro

## LEMBAR PENGESAHAN

Proposal skripsi yang berjudul **“Ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 Terimobil Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Alginat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lambung Dan Garam Empedu Secara In Vitro”** yang diajukan oleh Melisa Kuncoro (6103010071), telah diujikan pada tanggal 29 November 2013 dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji.

Ketua Penguji,



Ir. Indah Kuswardani, MP.

Tanggal:

Mengetahui,

Fakultas Teknologi Pertanian

Dekan,



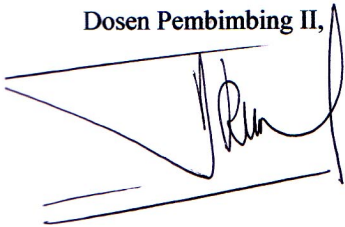
Ir. Adhianus Rulianto Utomo, MP.

Tanggal:

## LEMBAR PERSETUJUAN

Proposal skripsi dengan judul **"Ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 Terimobil Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Alginat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lambung Dan Garam Empedu Secara In Vitro"**, yang diajukan oleh Melisa Kuncoro (6103010071), telah diujikan dan disetujui oleh Dosen Pembimbing.

Dosen Pembimbing II,



Ir. Ira Nugerahani, M.Si  
Tanggal:

Dosen Pembimbing I,



Ir. Indah Kuswardani, MP.  
Tanggal:

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam proposal skripsi saya yang berjudul:

**Ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 Terimobil Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Alginat Dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lambung Dan Garam Empedu Secara In Vitro**

adalah hasil karya saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara nyata tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Pustaka.

Apabila karya saya tersebut merupakan plagiarisme, maka saya bersedia dikenai sanksi berupa pembatalan kelulusan atau pencabutan gelar, sesuai dengan peraturan yang berlaku (UU RI No.20 Tahun 2003 tentang Sistem pendidikan nasional Pasal 25 ayat 2, dan Peraturan Akademik Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya pasal 30 ayat 1 (e) Tahun 2009).

Surabaya, Januari 2014



Melisa Kuncoro

Melisa Kuncoro. NRP 6103010071. **Kajian Ketahanan *Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051 Terimobil Pada Berbagai Variasi Konsentrasi Alginat dan Lama Penyimpanan Terhadap Asam Lambung dan Garam Empedu Secara In Vitro.**  
Di bawah bimbingan:

1. Ir. Indah Kuswardani, MP.
2. Ir. Ira Nugrahani M.Si.

## ABSTRAK

Sinbiotik merupakan gabungan dari prebiotik dan probiotik yang masing-masing komponennya dapat memberikan keuntungan bagi kesehatan manusia jika dikonsumsi. Salah satu bakteri asam laktat (BAL) yang berpotensi sebagai agensia probiotik adalah bakteri *Lactobacillus acidophilus*. Prebiotik pada umumnya merupakan karbohidrat dengan bobot molekul rendah yang tidak dapat diserap dan dicerna, salah satunya adalah polyol. Isomalt adalah salah satu polyol yang terdiri dari dua disakarida alkohol gluco-gluco-manitol dan sorbitol.

Sinbiotik dapat memberikan manfaat bagi kesehatan manusia apabila bakteri asam laktat tahan terhadap asam lambung dan garam empedu dalam saluran pencernaan manusia. Teknik imobilisasi sel mampu melindungi sel bakteri asam laktat yang masuk dalam saluran pencernaan manusia sehingga viabilitasnya lebih tinggi dan dapat memberikan manfaat kesehatan bagi konsumen. Bahan yang umum digunakan sebagai matriks pemerangkap sel dalam teknik imobilisasi adalah natrium alginat (Na-alginat). Selama penyimpanan, ketahanan bakteri dalam asam lambung dan garam empedu mengalami perubahan yang disebabkan oleh perubahan karakteristik fisik *beads*. Perubahan tersebut mempengaruhi difusi mikronutrien dan metabolit melalui *beads* ke dalam dan ke luar sel-sel bakteri yang terjat.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) desain faktorial yang terdiri dari dua faktor yaitu konsentrasi Na-alginat yang terdiri dari 3 (tiga) level, yakni Na-Alginat 1%, 1,5% dan 2%, serta lama penyimpanan yang terdiri dari 3 (tiga level), yakni 0, 10 dan 20 hari sehingga diperoleh 9 kombinasi perlakuan. Masing-masing kombinasi perlakuan akan diulang sebanyak tiga kali sehingga akan diperoleh total 27 unit eksperimen.

Parameter yang diuji yaitu tekstur sel, diameter sel, dan viabilitas sel dalam asam lambung dan garam empedu yang akan diuji pada penyimpanan hari ke-0, 10 dan 20. Data yang diperoleh dianalisa secara statistik dengan uji ANOVA (*Analysis of Varians*) pada  $\alpha = 5\%$  dan dilanjutkan dengan uji Beda Jarak Nyata Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) untuk menentukan taraf perlakuan mana yang memberikan beda nyata. Pemilihan konsentrasi alginat terbaik dilakukan dengan uji pembobotan.

Kata kunci: Sinbiotik, terimobil, isomalt, ketahanan asam lambung dan garam empedu

Melisa Kuncoro . NRP 6103010071 . **Study of sustainability of immobilized *Lactobacillus Acidophilus* FNCC 0051 in Various Concentrations of Alginate and Storage Time to Gastric Acid and Bile Salts in Vitro.**

Advisory Committee:

1. Ir. Indah Kuswardani , MP .
2. Ir. Ira Nugerahani M.Si.

### **ABSTRACT**

Sinbiotic is a combination of prebiotics and probiotics that each component can provide benefits to human health if consumed . One of the lactic acid bacteria ( LAB ) as agents potentially probiotic is *Lactobacillus acidophilus* bacteria. Prebiotics are generally low molecular weight carbohydrates that can not be absorbed and digested , one of which is a polyol . Isomalt is one polyol consisting of two disaccharide alcohols gluco - gluco - mannitol and sorbitol .

Sinbiotic can provide benefits to human health if the lactic acid bacteria are resistant to gastric acid and bile salts in the human digestive tract . Cell immobilization technique is able to protect the cells of lactic acid bacteria that enter the human digestive tract so that a higher viability and may provide health benefits for consumers . Materials commonly used as a matrix in the cell trappers immobilization technique is sodium alginate ( Na - alginate ) . During storage , the resistance of bacteria in gastric acid and bile salts undergo changes caused by changes in the physical characteristics of the beads . Such changes affect the diffusion of micronutrients and metabolites through the beads into and out of the bacterial cells are trapped . The study design used was a randomized block design ( RAK ) factorial design consisting of two factors: the concentration of Na - alginate consisting of three ( 3 ) levels , namely Na - Alginate 1 % , 1.5 % and 2 % , and long storage which consists of 3 ( three levels ) are 0 , 10 and 20 days in order to obtain 9 treatment combinations . Each treatment combination will be repeated three times so that it will be obtained a total of 27 experimental units.

The parameters tested in the texture of the cell , the cell diameter , and cell viability in gastric acid and bile salts to be tested on storage days 0 , 10 and 20 . The data obtained were statistically analyzed by ANOVA ( Analysis of Variance ) at  $\alpha = 5\%$  and continued to test Real Difference Distance Duncan ( Duncan 's Multiple Range Test ) to determine the level of treatment which gives a real difference . The selection is done with the best of alginate concentration weighting test.

Keywords : Sinbiotic , immobilized , isomalt , gastric acid resistance and bile salts



## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL .....	vi
<b>BAB I      PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Masalah.....	6
 <b>BAB II      TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	 <b>7</b>
2.1 Probiotik.....	7
2.1.1 Bakteri Asam Laktat.....	8
2.1.2 <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	9
2.1.3 Ketahanan Bakteri terhadap Asam Lambung.....	12
2.1.4 Ketahanan Bakteri terhadap Garam Empedu.....	14
2.2 Prebiotik.....	16
2.2.1 <i>Polyol</i> (Gula Alkohol).....	18
2.2.1.1 Isomalt .....	18
2.3 Sinbiotik.....	20
2.4 Imobilisasi.....	21
2.4.1 Metode Imobilisasi .....	22
2.5.1.1 Teknik Ekstruksi .....	22
2.4.2 Aplikasi dan Keuntungan dari Mikroenkapsulasi Probiotik.....	22
2.4.2.1 Produksi Kultur Starter .....	23
2.4.2.2 Viabilitas Probiotik dalam Saluran Pencernaan.....	23
2.4.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Efektivitas Mikroenkapsulasi Probiotik .....	24
2.4.3.1 Karakteristik <i>Beads</i> .....	24
2.4.3.2 Lapisan Pelindung dari Kapsul .....	25
2.4.3.3 Konsentrasi Larutan Pembuatan Kapsul dan Diameter Manik-manik .....	25
2.4.3.4 Kondisi Lingkungan.....	26

2.4.3.5 Jumlah Sel Bakteri Terjerat dalam Kapsul .....	26
2.4.3.6 Kondisi Proses Pembuatan Manik-manik .....	26
2.4.3.7. Lama Penyimpanan .....	27
2.5. Alginat .....	27
2.5.1. Natrium Alginat .....	28
2.5.2. Kalsium Alginat .....	29
2.5.3. Alginat dan Kombinasinya .....	32
<b>BAB III HIPOTESA .....</b>	<b>35</b>
<b>BAB IV BAHAN DAN METODE PENELITIAN .....</b>	<b>36</b>
4.1 Bahan .....	36
4.2 Alat .....	36
4.3 Waktu dan Tempat Penelitian .....	37
4.3.1 Waktu Penelitian .....	37
4.3.2 Tempat Penelitian .....	37
4.4 Rancangan Penelitian .....	37
4.5 Pelaksanaan Penelitian .....	39
4.5.1 Pembuatan Sel Imobil .....	39
4.5.2 Penyimpanan Sel Imobil .....	40
4.5.3 Peremajaan Kultur <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	40
4.5.4 Pembuatan Kultur Starter <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	41
4.6 Pengamatan dan Pengujian .....	42
4.6.1 Pengujian Total BAL dengan Angka Lempeng Total (ALT) .....	42
4.6.2 Ketahanan terhadap Asam Lambung .....	46
4.6.3 Ketahanan terhadap Garam Empedu .....	47
4.6.4. Pengujian Tekstur .....	48
4.6.7. Pengujian Diameter .....	48
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>49</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>62</b>

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Mikroskopis Bakteri <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	10
Gambar 2.2 Sel Bakteri Tipe <i>Bacillus</i> .....	11
Gambar 2.3 Tahapan Proses Pembuatan Isomalt .....	20
Gambar 2.4 Diagram Alir Enkapsulasi Bakteri dengan Teknik Ekstrusi .....	24
Gambar 2.5 Struktur Molekul Natrium Alginat .....	29
Gambar 2.6 Ikatan antara $\text{Ca}^{2+}$ dengan Alginat .....	30
Gambar 4.1 Diagram Alir Pembuatan Sel Imobil dengan Ca-alginat ..	38
Gambar 4.2 Diagram Alir Pembuatan Susu Probiotik .....	39
Gambar 4.3 Diagram Alir Peremajaan Kultur Starter <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	39
Gambar 4.4 Diagram Alir Pembuatan Kultur <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	41
Gambar 4.5 Diagram Alir Pengujian Tekstur <i>beads</i> .....	47
Gambar 4.6 Diagram Alir Pengujian Diameter <i>beads</i> .....	47

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Karakteristik Sel Bakteri <i>Lactobacillus acidophilus</i> .....	12
Tabel 2.2 Kelebihan dan Kekurangan Teknik Ekstruksi dan Emulsi ..	23

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.Komposisi dan Cara Pembuatan Media dan Larutan .....	62
Lampiran 2.Spesifikasi dan Proses Sterilisasi Cup.....	70
Lampiran 3.Pengujian ALT Sel Awal <i>Lactobacillus acidophilus</i> FNCC 0051 .....	73
Lampiran 4. Pengujian ALT Sel <i>Lactobacillus acidophilus</i> FNCC 0051 terimobil dalam larutan HCl 0,08 M .....	75
Lampiran 5. Pengujian ALT Sel <i>Lactobacillus acidophilus</i> FNCC 0051 terimobil dalam larutan oxgall 0%.....	77
Lampiran 6. Pengujian ALT Sel <i>Lactobacillus acidophilus</i> FNCC 0051 terimobil dalam larutan oxgall 1%.....	79